

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKOBOTO OCBITHЬOTO KOМПОНЕНТУ
«ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ»

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань *12 «Інформаційні технології»*

Код та найменування спеціальності *122 «Комп'ютерні науки»*

Освітньо-професійна програма *Інформаційні управляючі системи та технології*

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальностей *122 «Комп'ютерні науки», 123
«Комп'ютерна інженерія» галузі знань 12 «Інформаційні технології»
« 23 » листопада 2023 р. протокол № 3.*

Реєстраційний номер в навчальному відділі НЦООП

К 33-05

1. Загальна інформація

Кафедра: [Інформаційних технологій та кібербезпеки](#)
Викладач: Бодюл Олена Станіславівна,
доцент кафедри інформаційних технологій та
кібербезпеки



[Профайл](#)

Контакти:
bodyulolena@ukr.net,
048-720-91-44

Викладач: Снігур Тетяна Сергіївна,
старший викладач кафедри інформаційних
технологій та кібербезпеки



Контакти:
snigur.tatyana@ukr.net
048-720-91-44

[Профайл](#)

Освітній компонент викладається на 4 курсі у 7 семестрі для денної та заочної форми навчання

Кількість: кредитів – 4, годин – 120

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	42	20	22
заочна	12	6	6
Самостійна робота, годин	Денна – 78		Заочна – 108

[Розклад занять](#)

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Експертні системи» висвітлює питання побудови експертних систем, розглядаються основні методи розробки структурних компонентів знання-орієнтованих систем, методологія інженерії знань, використання баз знань для організації логічного виведення в експертних системах.

Освітній компонент «Експертні системи» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Математична логіка», «Методи та системи штучного інтелекту», «Організація баз даних та знань», «Зосереджені та розподілені системи управління базами даних». Освітній компонент «Експертні системи» забезпечує дипломне проектування.

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту «Експертні системи» – оволодіння основними принципами функціонування та побудови експертних систем, здатних здійснювати комплексну оцінку сучасних автоматизованих інформаційних і телекомунікаційних систем; формування теоретичних знань та практичних навичок розробки програмних засобів для вирішення задач підтримки прийняття діагностичних та керувальних рішень; вирішення прикладних задач автоматизації керування, аналізу та прогнозування стану складних об'єктів і процесів на основі експертних систем.

Завдання освітнього компоненту «Експертні системи»: ознайомлення з основним сучасними принципам розробки знання-орієнтованих систем, підготовки баз знань на основі методів інженерії знань, підготовка до ефективного застосування експертних систем у слабко

структурованих прикладних галузях.

У результаті освітнього компоненту «Експертні системи» здобувачі повинні знати:

- основні положення, поняття і категорії, які стосуються функціонування і побудови експертних систем;
- структуру, призначення та особливості експертних систем, їх внутрішню структуру і класифікацію, типи підсистем;
- принципи організаційного і правового забезпечення експертних інформаційних систем інформаційної безпеки;
- основи побудови логічних моделей представлення знань в експертних системах, архітектури та технології розробки експертних систем;
- підходи і методи, пов'язані із застосуванням елементів нечіткої логіки при створенні експертних систем;
- принципи формалізації знань в експертних системах і онтологічного підходу до подання проблемної інформації.

У результаті освітнього компоненту «Експертні системи» здобувачі повинні вміти:

- здійснювати стандартизоване уявлення даних про об'єкт і оформляти отримані аналітичні результати;
- збирати, обробляти, аналізувати і систематизувати масиви вхідної по відношенню до експертної інформаційної системи інформації;
- здійснювати вибір методик і засобів для вирішення завдання структурування зібраної інформації, а також завдань по її вихідного поданням;
- використовувати сучасні інформаційно-обчислювальні засоби і системи при проектуванні і експлуатації експертних інформаційних систем.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Експертні системи» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності № 122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ та освітньо-професійній програмі «Інформаційні управляючі системи та технології» підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

Загальні компетентності:

- ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК6 Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК7 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК8 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК9 Здатність працювати в команді.
- ЗК10 Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК11 Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК12 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК13 Здатність діяти на основі етичних міркувань.
- ЗК15 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК1 Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК2 Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

СК3 Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

СК4 Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

СК7 Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

СК8 Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

СК17 Здатність застосовувати сучасні методи, моделі та інструментальні засоби розробки кросплатформного програмного забезпечення, зокрема мобільних додатків та веб застосунків.

СК18 Здатність до розробки методів та моделей управління складними об'єктами в умовах невизначеності та застосування інструментальних засобів розробки комп'ютерних засобів навчання, зокрема тренажерних навчальних комплексів.

Програмні результати навчання:

ПРН1 Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПРН2 Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПРН3 Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

ПРН4 Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

ПРН8 Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

ПРН9 Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

ПРН12 Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу,

пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірної аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

ПРН18 Аналізувати, проєктувати та розробляти методи та моделі управління складними об'єктами в умовах невизначеності для створення комп'ютерних засобів навчання, тренажерних навчальних комплексів.

ПРН19 Застосовувати знання методів штучного інтелекту, та інтелектуального аналізу даних, вміти розробляти інформаційні управляючі системи, інші інтелектуальні системи різного призначення.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних завдань

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. ОСОБЛИВОСТІ ЗНАННЯ-ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ			
1	Поняття ЕС. Структура ЕС. Призначення та особливості ЕС. Стисла історія розвитку ЕС. Класифікація ЕС.	2	1
2	Відмінність знань від даних. Моделі представлення знань.	2	
3	Особливості роботи з нечіткими знаннями.	2	
4	Особливості отримання знань від експертів. Основні поняття інженерії знань.	2	1
5	Методи вилучення та структурування знань.	2	1
Змістовний модуль 2. РОЗРОБКА ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ			
6	Програмні засоби реалізації експертних систем.	2	1
7	Висновки, засновані на знаннях. Особливості нечіткого висновку.	2	
8	Основні етапи створення прототипу ЕС.	2	1
9	Огляд можливостей CLIPS. Основні конструкції CLIPS.	2	
10	Розгляд структури демонстраційної експертної системи, реалізованої засобами CLIPS	2	1
Разом за ОК:		20	6

5.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Операції над структурами даних	2	1
2	Сортування списків	4	1
3	Подання множин двійковими деревами	2	
4	Двійкові довідники: додавання і видалення елемента	2	2
5	Графи. Побудова остовного дерева	4	
6	Розробка програм мовою CLIPS	2	1
7	Засоби побудови простої експертної системи	2	1
8	Розробка простої експертної системи мовою CLIPS	4	
Всього за ОК:		22	6

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Опрацювання лекційного матеріалу з відповідями на тестові питання за темами лекцій	20	6
2	Підготовка до лабораторних занять	16	10

3	Опрацювання теоретичних відомостей, які не виносяться на лекції, а саме:		
	1. Формальні логічні моделі подання знань.	1	5
	2. Основи теорії нечітких множин.	2	6
	3. Комунікативні методи. Аналіз протоколів "думок уголос".	1	5
	4. Комп'ютерні експертні ігри.	2	6
	5. Подання знань в системі CLIPS. Родові функції	2	4
	6. Відмінності COOL від інших об'єкто-орієнтованих мов.	1	4
	7. Об'єкто-орієнтовані можливості CLIPS.	3	8
	8. Запити та набори об'єктів.	3	6
	9. Функції для роботи з неупорядкованими фактами.	3	6
	10. Стратегії вирішення конфліктів. Стратегія LEX.	4	10
	11. Команди й функції для роботи із правилами.	4	10
	12. Умовні елементи exists, forall, logical.	4	10
4	Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань:	6	6
	1. Робота зі списками визначеного типу. Створення та пошук в списку.	6	6
	2. Створення експертної системи на основі розробленої бази знань.		
Всього за ОК:		78	108

1. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів).

Формами поточного контролю є:

- тестування знань здобувачів за певних тем або з певних окремих питань ОК;
- виконання і захист лабораторних робіт;
- виконання і захист індивідуальних завдань.

Підсумковий контроль – **екзамен**.

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	Денна	Заочна
Змістовний модуль 1. ОСОБЛИВОСТІ ЗНАННЯ-ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ		
Лабораторні роботи*	24	32
Опрацювання лекційного матеріалу*	5	5
Виконання індивідуальних завдань*	6	6
Всього за змістовний модуль 1	35	43
Змістовний модуль 2. РОЗРОБКА ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ		
Лабораторні роботи*	24	16
Опрацювання лекційного матеріалу*	5	5
Виконання індивідуальних завдань*	6	6
Всього за змістовний модуль 2	35	27
Екзамен	30,0	30,0
Всього за ОК	100,0	100,0

**Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2*

Положення про порядок перезарахування результатів навчання (навчальних дисциплін) в Одеському національному технологічному університеті

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів

27-30 балів	якщо здобувач демонструє повні й глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру	відмінно
23-26 балів	якщо здобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності	дуже добре
18-22 бали	якщо здобувач засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними умінями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури	задовільно
0-17 балів	якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, умінями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	незадовільно

Лабораторні роботи (денна форма навчання)

5,2 - 6 балів	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
4,6 - 5,1 балів	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
3,9 – 4,5 балів	Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
2,1 – 3,8 балів	Лабораторна відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0-2 балів	Лабораторна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Лабораторні роботи (заочна форма навчання)

13,6 – 16,0 балів	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
12,0 - 13,5 балів	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
10,0 – 11,9 балів	Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
5,0 – 9,9 балів	Лабораторна відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0-4,9 балів	Лабораторна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Самостійна робота (тестування: опрацювання лекційного матеріалу)

4,5 - 5 балів	90 - 100 % правильних відповідей	відмінно
4,0 - 4,4 балів	74 – 89% правильних відповідей	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	60 – 73% правильних відповідей	добре
2,1 – 3,4 балів	35 – 59 % правильних відповідей	достатньо
0-2 балів	0-35 % правильних відповідей	незадовільно

Самостійна робота (індивідуальне завдання)

5,2 - 6 балів	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
4,6 - 5,1 балів	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
3,9 – 4,5 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
2,1 – 3,8 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0-2 балів	Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за ОК:

Лекційні заняття: Словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія; Наочні: ілюстрація (мультимедійна презентація), спостереження, демонстрація; пояснювально-демонстративний метод, проблемний виклад.

Лабораторні заняття: виконання лабораторних дослідів з наступних захистом результатів досліджень.

Самостійна робота: робота з навчально-методичними матеріалами, тестування за результати опрацювання теоретичного матеріалу, оцінка виконання індивідуальних завдань; складання планової та звітної документації, науково-дослідна робота студентів (методи пізнання, аналогій, оцінка, ілюстрація тощо).

8. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Нікітіна, Людмила Олексіївна. Експертні системи [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів спец. 122 "Комп'ютерні науки" / Л. О. Нікітіна ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". — Харків, 2023. — 210 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2131160>

2. Бодюл, Олена Станіславівна. Експертні системи [Електронний ресурс] : метод. вказівки до виконання лаб. робіт : для студентів галузі знань 12 "Інформаційні технології" спец. "Комп'ютерні науки" / О. С. Бодюл, Т. Л. Мазурок, Т. С. Снігур. — Одеса : ОНАХТ, 2021. — 50 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1674771>

3. Сахарова, С. В. Експертні системи [Електронний ресурс] : посіб. до викон. лаб. робіт: для студентів, які навч. за напрямом підготовки 123 «Комп'ютерна інженерія» / С. В. Сахарова, В. Г. Бондаренко, Т. М. Барабаш ; Одеська нац. акад. харч. технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2020. — 40 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1447215>

4. Булгакова, Олександра Сергіївна. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика [Текст] : навч. посіб. / О. С. Булгакова, В. В. Зосімов, В. О. Поздєєв ; Миколаїв. нац.

ун-т ім. В. О. Сухомлинського. — Стр. вид. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2024. — 356 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2259901>

5. Нікольський, Юрій Володимирович. Системи штучного інтелекту [Текст] : навч. посіб. / Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина ; за наук. ред. В. В. Пасічника. — Вид. 3-тє, випр. та допов. — Львів : Магнолія 2006, 2024. — 279 с. — (Комп'ютинг). — МОН.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2259979>

Додаткові:

1. Гожий, Олександр Петрович. Інтелектуальні технології в керуванні гібридними енергетичними системами [Електронний ресурс] : монографія / О. П. Гожий, І. О. Калініна, В. В. Нечахін ; Чорномор. нац. ун-т ім. Петра Могили. — Миколаїв, 2021. — 200 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2032533>

2. На шляху до Індустрії 4.0: інформаційні технології, моделювання, штучний інтелект, автоматизація [Текст] : монографія / В. Б. Артеменко, Л. В. Артеменко, О. В. Артеменко та ін. ; за заг. ред. С. В. Котлика. — Одеса : Астропринт, 2021. — 544 с. : табл., рис.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1654326>

3. Офіційний веб-портал «Законодавство України» <https://zakon.rada.gov.ua/laws>

4. Урядовий портал <https://www.kmu.gov.ua/>

5. Офіційний веб-портал Міністерства юстиції України <https://minjust.gov.ua/>

9. Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, [Корпоративному кодексу ОНТУ](#), [Кодексу академічної доброчесності ОНТУ](#), [Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ](#), [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в ОНТУ](#), [вимог ISO 9001:2015](#) та [роботодавців](#).

Викладач /ПІДПИСАНО/ Олена БОДЮЛ

Викладач /ПІДПИСАНО/ Тетяна СНІГУР

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри Інформаційних технологій та кібербезпеки

Протокол від «17» листопада 2023 р. № 3

Завідувач кафедри /ПІДПИСАНО/ Павло ЛОМОВЦЕВ

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП ІУСТ
доцент, ІТтаКБ /ПІДПИСАНО/ Алла СЕЛІВАНОВА